التنبؤ بمعدل حاصل الصنف فأكثر($\overline{X}^+$) للذرة الصفراء في الحقل بالبادرات النشطة البازغة في الرمل (SE/96 h)

صدام حكيم جياد * مدحت مجيد الساهوكي

قسم علوم المحاصيل الحقلية /كلية الزراعة / جامعة بغداد

المستخلص

كان الهدف من هذا البحث هو التنبؤ بمعدل حاصل الصنف فأكثر($\overline{X}$) في الحقل من عينة البذور نفسها ، استخدمت عينة من بذور الصنف التركيبي بحوث ١٠٦ للذرة الصفراء لهذا الاختبار . طبقت التجربة في حقول قسم علوم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة / جامعة بغداد في الموسمين الربيعي والخريفي ٢٠١٠ واستخدمت لهذا الغرض أواني مصنوعة من القصدير بأبعاد 24.5 × 24.5 × 5 سم وبمجموع عشرين أناء. وضع الرمل النقي في هذه الأواني لعمق 4 سم ، واستخدم مشبك خشبي يضم مائة إصبع ، كل منها بقطر 8 ملم وبطول 5 سم يناسب مساحة الإناء . وضع المشبك فوق الرمل بعد ساعة من الري وضغط بشدة لعمق 3 سم للحصول على مائة ثقب متماثلة في العمق والقطر. وضعت بذور الصنف التركيبي بحوث 106 من الذرة الصفراء في هذه الثقوب وغطيت بالرمل الجاف ، ثم رويت وتركت في المختبر حتى البزوغ لعدة أيام ، تمت في الوقت نفسه زراعة عينة البذور نفسها في الحقل في عشرين مكرراً . عند النضج ، دونت نسبة النباتات التي أعطت معدل حاصل الصنف فأعلى ، ووضعت في جداول . أما بادرات الأواني المعدنية فقد تم العد فيها للبزوغ الكلي بعد 72 ساعة من الرية الأولى ، ثم كل 12 ساعة (84 و96 و108ساعة). أجري تحليل اختبار(t) للبيانات الحقلية والمختبرية بينهما لأجل تحديد تطابق القيمتين من عدمه فأثبت التحليل عدم معنوية الفرق بين النسبة المختبرية (بعد ٩٦ساعة) والحقلية لنسبة النباتات ($\overline{X}^+$) في كلا الموسمين . يمكن التوصية باعتماد هذه الطريقة للتنبؤ بحاصل بذور في عينات هذا المحصول ، كما يمكن تطبيقها مستقبلاً على بذور محاصيل أخرى .

بحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الأول

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences 42 (٥):١٩- ٢٦,2011 Cheyed & Elsahookie.

PREDICTING PERCENT OF PLANTS IN THE FIELD GIVING CULTIVAR MEAN GRAIN YIELD AND UP($\overline{X}^+$) BY VIGOROUS SEEDLINGS EMERGED FROM SAND (SE/96h)

S. H. Cheyed M. M. Elsahookie

Dept. of Field Crop Sci. Coll. Of Agric/ Univ. of Baghdad

ABSTRACT

The experiment was carried out to test if the percent of vigorous seedlings emerged from sand in the laboratory will good fit with percent of plants grown in the field giving mean grain performance and up ($\overline{X}^+$). The seeds used were of synthetic maize B-106. The experiment was conducted for two seasons on the farm of Field Crop Research Station/College of Agric./Univ. of Baghdad during spring and fall of 2010. Zinc metal containers with dimensions of 24.5×24.5×5 cm were prepared. Silica pure sand was used in these containers of 4 cm deep. These were watered, then a special wooden finger (100 fingers) were pressed on sand of containers to have 100 holes for planting. Seeds of R-106 maize cultivar were planted and watered. Percent of vigorous seedlings were taken after 72h and each 12h. Same seeds were planted in the farm and grain yield of twenty replicates were recorded. Data of lab and field were tested by t-test, and the prediction of performance of seed lot was fit. This imply that we can test any maize seed lot for the percent of ($\overline{X}^+$) performance plants by percent of vigorous seedlings emerged from sand(SE/h96). However, this test could be used for other crops in the future.

*Part of Ph.D. thesis for the first author

المقدمة

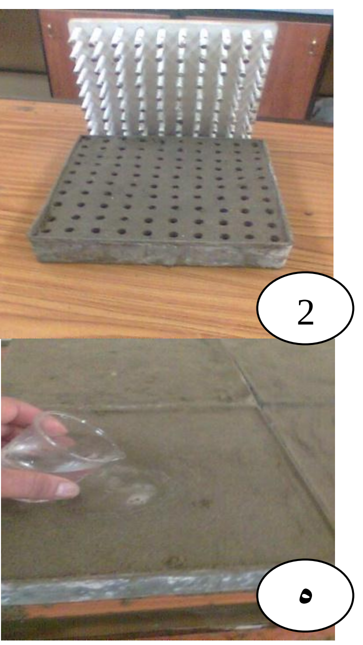
تتحكم في حاصل الحبوب في النبات عوامل النمو المحيطة به بتداخلها مع التركيب الوراثي . تشمل عوامل النمو الماء والهواء والضوء والمعادن فضلاً عن عمليات خدمة التربة والمحصول التي تؤثر بشكل واضح في حياة النبات ونموه وحاصله (١١) . إذا كانت تلك العوامل كلها متوفرة بصورة جيدة فانه لأجل ضمان حاصل بذور أعلى في الحقل لابد من ضمان نسبة بزوغ عالية للصنف كي تضمن تلك النسبة عدداً امثل من النباتات المثلى المطلوبة للصنف في الحقل (١٣) . اما عوامل البذرة فتشمل تأثيرها في البادرات النشطة والنباتات التي ستنمو من تلك البادرات والتي ستحقق حاصلاً جيداً للصنف (٨) . تختلف نباتات المحاصيل في معدل نموها وكذلك البذور ، الأمر الذي قد يجعل ذلك الاختلاف مرتبطاً مع معدل نمو البادرة والنبات اللاحق الناتج منها ثم مع حاصل ذلك النبات . فمثلما يؤثر التركيب الوراثي للصنف في معدلات إنبات بذور المحاصيل ونموها (٦ و١٢) . تؤثر جودة البذور في معدلات الإنبات ونمو البادرات والحاصل النهائي ، كدرجة نقاوة البذور (٥ و٢١) ، وعمر البذور بعد النضج (٣ و١٤) ، وعمر البذرة الخزني (١٨) ، وخزين البذرة الغذائي (٩ و١٧ و٢٢ و٢٣) ، فضلاً عن طبيعة طريقة الاختبار (٧) . ان اختبارات البذور المستحدثة تستهدف معرفة جودة البذرة و نشاط البادرات الناتجة منها ، إلا انها لا تعني بالضرورة طبيعة أداء النبات في الحقل لعينة البذور نفسها (١٩) . وجد Elsahookie وJannu (١١) في تجربة للتنبؤ بالنباتات النشطة للذرة الصفراء في الحقل بالبادرات النشطة البازغة في أواني خاصة تحتوي على الرمل في المختبر والتي قيست فيها البادرات النشطة بعد 96 ساعة ثم كل 12 ساعة بعدها . ان أفضل تنبؤ للنباتات النشطة في الحقل لعينة بذور الذرة الصفراء هو باعتماد العد بعد 96 ساعة من بزوغ البادرات النشطة في الرمل وان حاصل النبات يرتبط ارتباطاً معنوياً بمكونات الحاصل الرئيسة والثانوية (٨) ، وهذا يدل على ان النباتات النشطة في الحقل تعطي بالمحصلة النهائية حاصل بذور أعلى من غيرها الضعيفة ، والمرتبطة أصلاً بمواصفات جودة البذرة المزروعة .طبق هذا البحث لإيجاد علاقة تنبؤية بين نسبة البادرات النشطة البازغة في الرمل باستخدام طريقة (SE / 96h) ، ونسبة النباتات التي تعطي في الأقل معدل حاصل الصنف في الحقل فأعلى ($\overline{X}^{+}$) .

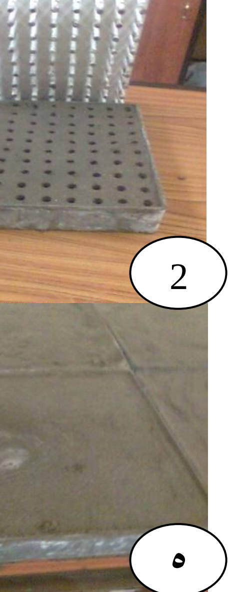
المواد والطرائق :

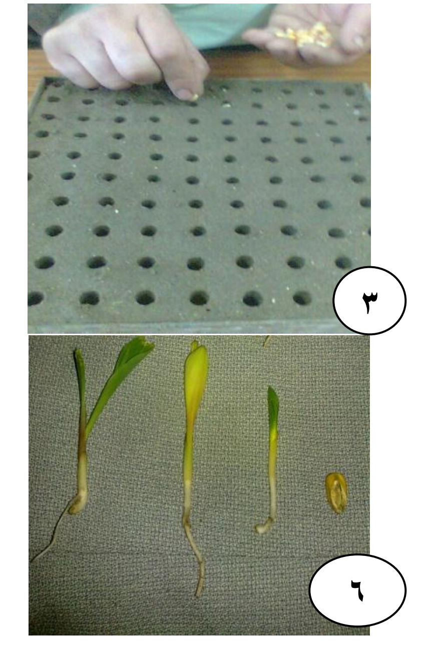
استخدمت أواني مصنوعة من القصدير بأبعاد 24.5 × 24.5 × 5 سم وبمجموع عشرين أناء . وضع الرمل النقي (السليكا) في هذه الأواني لعمق 4سم ، واستخدم مشبك خشبي يضم مائة إصبع (صورة ١) ، كل منها بقطر 8 ملم وبطول 5 سم يناسب مساحة الإناء . وضع المشبك فوق الرمل المروي (بعد ساعة من الري) وضغط بشدة لعمق 3 سم (صورة 2) ، تم الحصول على مائة ثقب متماثلة في العمق والقطر (١١) . وضعت بذور الصنف التركيبي بحوث 106 من الذرة الصفراء في هذه الثقوب وغطيت بالرمل الجاف كي ينساب بصورة سهلة إلى داخل الثقوب فوق البذور الموضوعة فيه (صورة ٣ و٤). رويت الأواني بمقادير متساوية من الماء وتركت حتى البزوغ لعدة أيام (صورة ٥)، كان ذلك لمقارنتها مع عشرين

مكرراً زرعت في الحقل من البذور نفسها في الوقت نفسه في الموسمين الربيعي والخريفي لعام 2010 . تم تحضير قطعة ارض مناسبة في الحقل وزرعت بذور الصنف التركيبي بحوث 106 في عشرين مكرراً احتوى كل مكرر على ستة خطوط بطول 4م والمسافة بين خط وأخر 75 سم وبين جورة وأخرى 18 سم بكثافة نباتية 74074 نبات.هـ$^{-1}$. زُرعت بذرتان في الجورة الواحدة ، ثم اجري الخف إلى نبات واحد لغرض الحصول على الكثافة المطلوبة . تمت رعاية النباتات كما في التجربة الأولى لموسمي الزراعة الربيعي والخريفي لعام 2010 . عند النضج ، دونت نسبة النباتات التي أعطت معدل حاصل الصنف فأعلى ، ووضعت في جداول .

أما بادرات الأواني المعدنية فقد تم العد فيها للبزوغ الكلي بعد 72 ساعة من الرية الأولى ، ثم كل 12 ساعة (84 و96 و108ساعة) . تركز العد الثاني وما بعده على نسبة البادرات النشطة من مجموع البادرات البازغة في كل إناء . استبعد من العد كل البادرات الملتوية و المشوهة و المريضة و الضعيفة و التي لم تبزغ (صورة ٦) (١١) . وضعت البيانات في جداول وأقرنت بيانات المكررات العشرين مع مثيلاتها في الحقل وأجري تحليل اختبار(t) بينهما لأجل تحديد تطابق القيمتين من عدمه .







النتائج والمناقشة

التنبؤ بمعدل حاصل الصنف :

بعد ما تم جمع الحاصل من عينات النباتات بحسب الاعداد المتوفرة من كل عينة تم حساب متوسطات حاصلات النباتات الفردية في كل عينة ثم استخرجت النسب المئوية للنباتات التي أعطت متوسط الحاصل فأكثر ($\overline{X}$+) (جدول ١) .

أظهرت نتائج اختبار t (جدول ١) ان الفرق بين نسبة معدل الحاصل فأعلى للصنف الذي ظهر في الحقل ونسبة البادرات النشطة في المختبر بعد 72 و84 و96 و108 ساعة كانت معنوية باستثناء نسبة البادرات النشطة في الحقل بعد 96 ساعة في كلي موسمي الزراعة الربيعي والخريفي .

يتضح من بيانات الجدول ان أفضل وقت لبزوغ البادرات النشطة في الرمل للتنبؤ بمعدل حاصل الصنف106 بحوث في الحقل هو بعد 96 ساعة ، اذ كانت النسبتان الحقلية والمختبرية عالية التطابق . يلاحظ من بيانات الجدولين ٢ و٣ ان نسبة النباتات ذات معدل حاصل الصنف في الحقل في

الموسم الربيعي كانت 48.9 % تماثل نسبة البادرات النشطة في الرمل 47.6 % ومن دون فرق معنوي ، وان هذه النتيجة تطابق ما تم الحصول عليه في موسم الزراعة الخريفي اذ كانت نسبة نباتات معدل الصنف 50.0 % ونسبة البادرات النشطة في الرمل 51.2 % . أما القراءات لما قبل وبعد 96 ساعة فقد أظهرت اختلافات معنوية في موسمي الزراعة عما تم الحصول عليه في الحقل من معدل حاصل الصنف ، وبذا فإنها لا تصلح للتنبؤ بنسبة نباتات معدل الحاصل في الحقل . ان نسبة النباتات النشطة بعد ٧٢ ساعة كانت عالية ، والسبب في ذلك ان العد اعتمد في هذه المرحلة على المجموع الكلي للبادرات البازغة لصعوبة تمييز البادرات النشطة الفتية إلا بعد هذا العد ، إذ بدأت البادرات تتمايز ويتضح الفرق بينها (جدول ١) ، ومع ذلك فان اعتماد العد بعد ٩٦ ساعة يبقى هو الأفضل لأن النسبة المقدرة عالية . لقد قصد بالبادرات النشطة (Vigorous seedlings) تلك البادرات النشطة النمو ، والسليمة من الإصابة المرضية ، والتشوه ، او ضعف النمو (١١) . عليه فأن البادرات النشطة تمثل الفرق بين نسبة البذور التي لم تبزغ والمريضة ، والمشوهة ، والضعيفة من مجموع البذور المزروعة . ان حاصل الصنف يتأثر بالطبيعة الجينية التي تمتلكها بذور الصنف ، سواء أكانت سلالة أو هجيناً أو صنفاً مفتوح التلقيح (١٢) ، وكذلك خدمة المحصول من حيث موعد الزراعة والحصاد والكثافة النباتية والري ومكافحة الأدغال والآفات الحشرية والمرضية (٢ و٣ و١٠) وكفاية التسميد (١) ولاسيما عنصر النايتروجين ، فضلاً عن عوامل البيئة السائدة في الحقل . كذلك يتأثر حاصل الصنف بصورة مباشرة وغير مباشرة بجودة بذور الصنف المزروع (٨) ، فالبذور كما النباتات تختلف في معدل نموها الأمر الذي يجعل ذلك الاختلاف مرتبطاً مع معدل نمو البادرة والنبات اللاحق الناتج منها كدرجة نقاوة البذور (٥) وعمر البذور بعد النضج (٣) وعمر البذور الخزني (١٨) ،وبذا فأن هذا يؤكد وجود علاقة معنوية موجبة بين حالة جودة البذور المذكورة التي مرت بها عند إنتاجها

جدول ١ . عدد النباتات المأخوذة ومعدل الحاصل ($\bar{X}$) غم للنبات وعدد النباتات التي تعطي حاصل الصنف فأعلى ($\bar{X}^{+}$) والنسبة المئوية لمعدل حاصل الصنف فأعلى ($\bar{X}^{+}$%) .

التكرار	الموسم الربيعي: عدد النباتات المأخوذة	الموسم الربيعي: $\bar{X}$ غم للنبات	الموسم الربيعي: عدد انباتات ($\bar{X}$+)	الموسم الربيعي: ($\bar{X}$+%) في الحقل	الموسم الخريفي: عدد النباتات المأخوذة	الموسم الخريفي: $\bar{X}$ غم للنبات	الموسم الخريفي: عدد انباتات ($\bar{X}$+)	الموسم الخريفي: ($\bar{X}$+%) في الحقل
1	31	34.33	15	48.38	44	66.74	19	43.18
2	52	50.83	38	73.07	30	86.34	19	63.33
3	44	53.13	18	40.90	42	82.17	18	42.85
4	23	46.18	10	43.47	37	79.63	18	48.64
5	30	48.34	13	43.33	60	83.11	36	60.00
6	46	48.17	20	43.47	35	78.36	16	45.70
7	38	54.32	16	42.00	65	94.33	30	46.17
8	50	46.26	21	42.00	44	62.11	18	40.90
9	36	45.61	16	44.40	51	100.8	21	41.15
10	40	43.32	19	47.50	31	87.46	13	41.93
11	29	34.04	17	58.62	60	92.22	29	48.33
12	34	52.25	14	41.17	37	84.65	16	43.24
13	40	60.41	16	40.00	37	77.58	16	43.24
14	44	52.63	24	54.54	36	103.6	22	54.28
15	44	58.47	26	59.09	41	111.3	30	61.11
16	44	50.16	16	36.16	38	92.14	26	68.42
17	62	42.44	25	40.32	51	88.86	30	58.82
18	55	48.13	32	58.18	48	114.5	23	47.91
19	49	41.18	33	67.34	32	113.0	18	56.25
20	55	40.36	30	54.54	43	93.97	19	45.23
المعدل	٤٣	٤٧.٥٢	٢١.١٥	48.90	٤٣	٨٩.٦٤	٢١.٦٥	50.0

* استخرجت النسب على أساس تساوي حجم المشاهدات

جدول ٢ . النسب المئوية لحاصل الصنف فأعلى ($\bar{X}$+) في الحقل والبادرات النشطة في الرمل في الاختبار الربيعي والخريفي 2010 بعد اختبارها في عشرين مكرراً في كل من الاختبارين ألمختبري والحقلي .

المعاملات	الموسم الربيعي	الموسم الخريفي
($\bar{X}$+) في الحقل	48.9	50.0
البادرات النشطة بعد 72 ساعة	60.5	80.8
بعد 84 ساعة	36.8	42.2
بعد 96 ساعة	47.6	51.2
بعد 108 ساعة	57.1	60.7
المعدل	50.1	57.0
LSD %5	**5.1**	**5.9**

جدول ٣ . معدل التكرارات للنسب المئوية للنباتات التي أعطت معدل حاصل الصنف فأعلى (غم للنبات) في الحقل والبادرات النشطة في الرمل بعد 96 ساعة (SE/96h) في الاختبارين الربيعي والخريفي 2010.

التكرار	الموسم الربيعي		الموسم الخريفي	
	($\bar{X}$+) في الحقل%	البادرات النشطة بعد 96 ساعة	($\bar{X}$+) في الحقل%	البادرات النشطة بعد 96 ساعة
1	48.38	48	43.18	43
2	73.07	44	63.33	59
3	40.90	35	42.85	57
4	43.47	63	48.64	45
5	43.33	51	60.00	41
6	43.47	49	45.70	44
7	42.00	56	46.17	67
8	42.00	48	40.90	45
9	44.40	50	41.15	51
10	47.50	35	41.93	56
11	58.62	47	48.33	52
12	41.17	42	43.24	58
13	40.00	63	43.24	54
14	54.54	51	54.28	59
15	59.09	54	61.11	43
16	36.16	46	68.42	51
17	40.32	46	58.82	56
18	58.18	52	47.91	59
19	67.34	38	56.25	42
20	54.54	34	45.23	33
المعدل	**48.90**	**47.6**	**50.0**	**51.2**
t %5 df 38		**N.S**	**N.S**	

وحتى زراعتها وحاصل النبات الناتج منها . ان طريقة الاختبار المعتمدة في هذا البحث (SE/96h) كانت فعالة جداً في التنبؤ بأداء بذور صنف بحوث 106 من الذرة الصفراء ، وما يجعل تلك النتيجة دقيقة انها طبقت بعشرين مكرراً في الحقل ، وبعشرين مكرراً في المختبر ، وان نسبة بزوغ البادرات من الرمل بعد 96 ساعة 47.6% ونسبة النباتات التي أعطت حاصل الصنف فأكثر ($\bar{X}$+) (48.9%) كانتا متقاربتين جداً في الموسم الربيعي كذلك الحال بينهما في الموسم الخريفي اذ كانت نسبة البزوغ في الرمل بعد ٩٦ ساعة 51.2% ونسبة النباتات التي أعطت معدل حاصل

الصنف فأكثر ($\overline{X}^{+}$) وهي 50.0% . ان الاختبارات المستخدمة لاختبار البذور تنقسم إلى قسمين أساسيين هما فحوص حيوية البذور ، وتضم العديد من الاختبارات منها فحص نقاوة البذور واختبار الإنبات ألمختبري القياسي واختبار التترازوليوم (٤) ، وقد اختلف الباحثون في كفاءة هذه الاختبارات في تحديد جودة البذور وعلاقة ذلك في التعبير عن قيمتها الفعلية في الحقل . أما القسم الثاني من اختبارات البذور فهي اختبارات قوة البذرة ، وتشمل اختبار البرودة وتعجيل العمر والاختبارات الإنزيمية ، واختبار أملاح كلوريد الحديديك ، واختبار التوصيل الكهربائي ، واختبار الأحماض الدهنية الحرة ، والبزوغ الحقلي (١٦) ، ولكل اختبار طريقته وظروفه الخاصة . إن جميع هذه الاختبارات وغيرها لا تتعدى في مضمونها سوى تحديد قوة وحيوية البذرة وقد لا تعطي مؤشراً واضحاً وصريحاً عن أداء النبات الناتج من تلك البذور في الحقل .

هناك دلائل تشير إلى وجود ارتباط بين جودة البذرة ونشاط النبات في الحقل وحاصله ، فقد أشار Perry (٢٠) إلى ان معدل تجانس إنبات البذور وتجانس بزوغ البادرات ونموها في الحقل تحت الظروف البيئية المختلفة قد ينعكس على النبات الناتج فيؤثر في نمو وتجانس النبات والحاصل ، وأوضحت ISTA (١٥) ان البذور ذات الجودة المنخفضة تساهم بدرجة كبيرة في فشل الإنبات أو أعطاء مظهر غير متجانس للنباتات في الحقل يجعلها حساسة للإجهادات البيئية مما ينعكس سلباً على حاصل النبات ، وقد أثبت Elsahookie و Jannu (١١) وجود علاقة بين نسبة البادرات النشطة البازغة في الرمل بعد ٩٦ ساعة لصنفين من محصول الذرة الصفراء ونسبة النباتات النشطة النامية في الحقل . ان الطريقة التي اعتمدها الباحثان المذكوران في التنبؤ بنسبة النباتات النشطة في الحقل كانت دقيقة ، فإذا أخذنا بنظر الاعتبار الطريقتين عند تقييم أداء بذور عينة من صنف ما أذا زرعت في الحقل ، فأن هذين الاختبارين سيكونان متكاملين في وصف مقدرة الصنف في أداء بذور عينة الحاصل في المنطقة وهذه النتيجة لها قيمة علمية كبيرة عند الحاجة إلى معرفة طبيعة أداء الصنف من دون زراعته في الحقل وانتظار موسم النمو وما يترتب على ذلك من إدارة للمحصول وزمن وكلف مادية . هذا ومما هو جدير بالاهتمام ، فان معدل نسبة البادرات النشطة في الحقل التي حصل عليها Elsahookie و Jannu (١١) للصنف بحوث ١٠٦ كانت ٥٣.٤% لموسمي الاختبار الربيعي والخريفي ، فيما كانت نسبة البادرات النشطة البازغة في الرمل (SE/96h) لذات الموسمين بمعدل ٥٤.١% .

يتضح من نسبتي البزوغ من الرمل (٥٤.١%) لهذا الصنف ، والتي حصل عليها الباحثان المذكوران وذات النسبة التي تم الحصول عليها في هذا البحث (٤٩.٤%) ونسبة النباتات ذات معدل الأداء فأعلى ($\overline{X}^{+}$) (٤٩.٥%) ان هناك تقارباً كبيراً بين نسبتي النباتات النشطة في الحقل ونسبة نباتات ($\overline{X}^{+}$) في الحقل وهي ظاهرة جديرة بالدراسة مستقبلاً للتحقق من قيمة الارتباط بين النسبتين أو وضع معادلة انحدار بينهما بعد تطبيق اختبار عينة البذور نفسها تحت الظروف نفسها سواء في الموسم الربيعي أو الخريفي أو كلاهما للتوصل الى النتيجة المطلوبة للتنبؤ بمقدرة عينة البذور في أعطاء معدل حاصل الصنف فأعلى ($\overline{X}^{+}$) ، مع ذلك فأن الفرق بين نسبة البزوغ في الرمل في هذا البحث وبين ما تم التوصل أليه من قبل Elsahookie و Jannu

(١١) قد يعود الى كون البذور المستخدمة في هذا البحث هي ذاتها المستخدمة في ذلك البحث ، اي بعد مرور حوالي سنة من خزنها ، وبذا فقد يكون هذا هو سبب الفرق بين النسبتين ، فان صح هذا ، فان من المحتمل إمكانية التنبؤ بنسبة نباتات الصنف التي تعطي معدل حاصل فأكثر بنسبة التنبؤ نفسها بالنباتات النشطة في الحقل . نستنتج من هذا البحث وجود تماثل عالٍ في نسبة البادرات النشطة البازغة في المختبر بعد ٩٦ ساعة ومعدل حاصل الصنف فأعلى في الحقل ، مما يقودنا الى التوصية باعتماد هذه الطريقة (SE/96h) للتنبؤ بنسبة النباتات من عينة البذور المجهولة التي تعطي حاصل الصنف في الحقل فأعلى ،وكذلك نقترح دراستها على محاصيل أخرى ، وكذلك قد تكون نسبة النباتات النشطة المتنبأ بها بالبادرات النشطة البازغة في المختبر هي ذاتها نسبة البادرات التي تعطي حاصل الصنف فأعلى ، وبذا نقترح دراسة هذه الحالة ، وذلك لأهميتها وسهولة تطبيقها لاحقاً .

المصادر

1- **Ahmad,** R., A. Mahmood, M. Ikram, and B. Hassan .2002. Influence of different irrigation methods and band placement of nitrogen on maize productivity. Intl. J. Agric. & Biol. 4(4):540-543.

2- **Al-Alousi**, A. A.,and M.M. Elsahookie. 2007.Maize hybrid-inbred response to sufficient and insufficient water. II. Genetic-morphologic yield components. Tikrit J. Agric. Sci. (1):113-135.

3- **Ali ,** R. M. , M. M. Elsahookie , and F. Y. Baktash.2005. Response of maize genotypes to planting season and date of harvest II- Seed quality and vigor parameters . The Iraqi J. Agric. Sci. 36(2):93-102.

4- **Association** of Official Seed Analysts (AOSA). 1986. Rules for testing seeds. J. Seed Technol. 6:1-125.Basra, S. M., I. A. Pannu, and I. Afzal. 2003. Evaluation of seed vigour of hydro and matriprimed wheat seeds. Intl. J. Agric. & Biol. 5(2):121-123.

5- **Detoni,** C. E. 1997. Grain Sorghum Field Emergence and Vigour Tests. Ph.D. Diss., Virginia Polyechnic State Univ., Crop and Soil Environmental Sci., pp.106.

6- **Egli**, D.B., and D.M. Tekrony. 1997. Species differences in seed water status during seed maturation and germination. Seed Sci. Res. 7:3–11.

7- **Ellis**, R.H. 1992.Seed seedling vigour in relation to crop growth and yield . Dep. of Agric. Univ. of Reading. Plant Growth Regulation. 11(3):249-255.

8- **Elliott** , B. 2003. Effect of germination , seed weight and vigor-index on the agronomic performance of Argentine canola in early and late May plantings . parts of CARP., uay @canola_council. org.

9- **Elsahookie,** M.M.2009. Seed Growth Relationships. (in Arabic). Coll. Of Agric., Univ. of Baghdad, Iraq, pp.150.

10- **Elsahookie**, M.M. , and F.U. Jannu. 2010. Predicting vigorous plants of maize grown in the field by vigorous seedling emerged from sand (SE/96) . The Iraqi J. of Agric. Sci. 41(5)58-66.

11- **Goggi** , A. S. , P. Caragea , L. Pollak , G. MC Andrews , and M.De Vries .2008. Seed quality assurance in maize breeding programs : Test to explain variations in maize inbreds and populations . Agro. J. 100(2):337-343.

12- **Grabe,** D. F. 1967. Seed quality test and their relationship to seed performance. Short cours for seedsmens, MS. Univ. USA., p: 79-88.

13- Halder, S. and R. Gupta.1980. Effect of storage of sunflower seeds in high and low relative humidity on solutle leaching and internal

biochemical changes. Seed Sci. and Technol., 8(3)318-321.

14- **International** Seed Testing Association (ISTA) . 1987 . Handbook of Vigour Testing Methods. International Seed Testing Association , Zurich , Switzerland . Cold test. p. 28 - 37 .

15- **International** Seed Testing Association (ISTA) . 2010. International Rules for Seed Testing, Edition 2010. Annex to Chapter 7, Testing Seed Health Testing Methods, Chapter 7:1-7.

16- **Jallow** , R. A. J. , A. T Fissah , R. Z. Al-Beiruty , and S. H. Shakir. 2009. Effect of seed and depth of planting on field germination percentage and it's relation to maize grain yield and components of yield .The Iraqi J. Agric . (special Issue). 14(7): 9-20.

17- **Jun,** L. , H. Shangzhin , and F. Jiarui. 1999. Changes of embryo protein in maize seeds with different vigour during germination . J. Trop. & sub-Trop. Bot. 7(1):65-69.

18- **Munn**, M. I. 1931. Comparing field and laboratory germination test . Proc. Assoc. Off. Anal . N. Amer., p. 23:87.

19- **Perry**, D. A. 1978. Report of vigor test committee ,1974-1977. Seed Sci. and Tech., 6:159-181.

20- **Scott,** G. E. and F. M. Davis.1974. Effect of South Western Corn hoer feeding on maize. Agron. J., 66(7)73-79.

21- **Vanderlip,** R. L. and H. E. Reeves .1972. Growth stags of sorghum (Sorghum bicolor (L.) Moench). Agron. J., 65:13-16.

22- **Vanderlip,** R. L. 1993. How a Sorghum Plant Develops. Kansas State Univ., Report, pp.20.